

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)**End of Result Set**

Generate Collection

Print

L1: Entry 1 of 1

File: JPAB

Apr 18, 1989

PUB-NO: JP401100302A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01100302 A

TITLE: SURFACE HARDENING OF TURBINE BLADE

PUBN-DATE: April 18, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YAMAMOTO, MASARU

YOSHIOKA, HIROAKI

IKEDA, KAZUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CORP

APPL-NO: JP62254574

APPL-DATE: October 12, 1987

US-CL-CURRENT: 416/241R

INT-CL (IPC): F01D 5/28

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a surface-hardened layer with high adhesion by supplying a hardening material to a part of a surface of a turbine blade and irradiating the part with a high energy beam like a laser beam, thereby melting and fusing the hardening material on the surface of the blade together with the blade mother metal.

CONSTITUTION: Metal carbide such as TiC, VC, WC, etc., metal nitride such as BN, TiN, Cr₂N, etc., or intermetallic compound such as TiB₂, FeB₂, NiTi etc., are used as a highly hard particle. This highly hard particle is contained in alloy like Ni-Cr-Fe alloy, thereby obtaining hard substance. Hard substance like this is supplied to a part of a turbine blade, the surface of which is to be hardened, and the hard substance and the blade mother metal are irradiated with a high energy beam like a laser or an electron beam. Thus, both hard substance and blade mother metal are melted and fused on the surface of the blade, thereby forming a surface-hardened layer with excellent adhesion.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

⑫ 公開特許公報(A)

平1-100302

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)4月18日

F 01 D 5/28

7910-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 タービン翼の表面強化方法

⑮ 特 願 昭62-254574

⑯ 出 願 昭62(1987)10月12日

⑰ 発 明 者 山 本 優 神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所内
 ⑰ 発 明 者 吉 岡 洋 明 神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所内
 ⑰ 発 明 者 池 田 一 昭 神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所内
 ⑰ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 ⑰ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

タービン翼の表面強化方法

2. 特許請求の範囲

(1) タービン翼の表面の一部に、硬化化物質を供給しつつ、レーザー光線などの高エネルギービームを照射し、前記硬化化物質を翼表面において翼母材とともに溶融、融合させて表面硬化層を形成することを特徴とするタービン翼の表面強化方法。

(2) 硬化化物質が、15～60重量%の高硬度粒子を含むNi-Cr-Fe合金からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のタービン翼の表面強化方法。

(3) 高硬度粒子が、金属炭化物、金属窒化物、金属酸化物、および金属間化合物の内のいずれか1種または2種以上からなることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載のタービン翼の表面強化方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は蒸気タービンの低圧タービン翼のよ
うにドレン等によって浸食を生じやすい翼表面に
表面硬化層を形成するタービン翼の表面強化方法
に関する。

(従来の技術)

蒸気タービン翼のうち、特に低圧部の湿り域
では、ドレンにより翼表面が浸蝕されるので、そ
の防止として、翼表面にC0基合金のステライト
をろう付け、または溶接により貼りつけて使用す
ることが従来から行われている。

しかしながら、最終段翼のような長翼や、原子
力低圧タービンなどでは、長翼による高周速や高
湿り度のため、しばしばステライトが浸蝕されて
いる。

さらに、近年、発電効率の改善等に伴い、蒸気
タービンの低圧側では最終段翼の翼長が増大し、
翼先端の周速も増大する傾向にあり、タービンの
低圧部では、作動時の蒸気流中に含まれるドレン

の高速衝突により翼先端前縁のエロージョン消耗が著しく、特に、翼長増大による周速の増加により、ドレンの衝突速度が大きくなるため、タービン翼の使用条件は次第に苛酷なっている。

(発明が解決しようとする問題点)

上述のように、従来の蒸気タービンにおいては、特に最終段翼またはその近傍のタービン翼にドレン等による浸食が生じやすいという欠点があった。

本発明は上記のような点に鑑みてなされたもので、耐浸食性に優れたタービン翼の製造方法を提供することを目的とするものである。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

本発明のタービン翼の表面強化方法は、タービン翼の一部に、硬質化物質を供給しつつ、レーザーや電子ビーム等の高エネルギービームを硬質化物質ならびに翼母材に照射し、翼表面において硬質化物質と翼母材を熔融し、融合させて密着性のよい表面硬化層を形成することを主たる特徴と

TiB_2 、 FeB_2 、 $NiTi$ などの金属間化合物、あるいは TiO_2 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Cr_2O_3 、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 等の酸化物が挙げられる。

ここで、各高硬度粒子は粒子それ自体が非常に硬く、耐浸食性は優れているものの、粒子単体で表面層を形成しようとしても翼母材への溶解が困難で、密着性に乏しい。

そこで、本発明においては、各粒子を結合し、かつ、翼母材とも融合する媒体としてNi-Cr-Fe合金を用いている。この合金はCrを含有するため、蒸気タービン低圧部のような腐蝕環境においても優れた耐食性を有する。また、NiとFeにより延靱性に富み、タービン翼の一部を形成しても、翼としての信頼性を十分に保持することができるものである。なお、Ni-Cr-Feの配合割合は翼母材の化学組成に適合したものを適宜、選択して使用することができる。

硬質化物質中の高硬度粒子の含有量は、15%未満では高硬度粒子による硬化が得れず、また60%

するものである。

なお、硬質化物質としては、金属炭化物、金属窒化物、金属酸化物、金属間化合物等の高硬度粒子を15~60重量%含有するNi-Cr-Fe合金を用いることが好適である。

ところで、タービン翼の翼母材との密着性がよく、しかも翼母材へ大きな熱影響を与えることなく、硬質化物質と翼母材を同時に熔融するには、熱源として非常に高い集中度を有しているものを使用することが望ましい。

このような要請を満たすエネルギー源としてはレーザー光線や電子ビームなどのような高エネルギーがある。これらの高エネルギービームは、ビーム束と焦点距離の調整が容易であり、エネルギーを任意の一点に集中することができる。しかもビームを走査させることにより、任意の面積に表面硬化層を形成することが可能である。

高硬度粒子としては、 TiC 、 VC 、 WC 、 NbC 、 Cr_2C_3 、 SiC 、 TaC 等の金属炭化物、 BN 、 TiN 、 Cr_2N 等の金属窒化物、

を超えると形成された表面硬化層が脆くなるので、15~60重量%の範囲内とする。

表面硬化層を形成する際に、上記硬質化物質を高エネルギービームに供給する方法としては、硬質化物質の粉末または棒状の固体をビーム先端に順次連続的に供給し、硬質化物質を熔融するとともに、翼母材表面層を熔融させ、硬質化物質と翼母材を融合させる方法が適しており、これにより、大きな密着性が得られる。

本方法においては、表面硬化層の厚さは硬質化物質の供給量を調整することにより任意の厚さに調整することが可能であり、さらに一旦、表面硬化層を形成した後、再度その上から、上記方法を繰返すことによって表面硬化層の厚さを調整することも可能である。

(作用)

上述のように、本発明によれば、タービン翼の一部に高硬度をもつ表面硬化層を容易に形成することができ、耐浸食性は飛躍的に向上する。また、表面硬化層と翼母材とを同時に熔融し、融合

するため、その密着性は著しく高く、高耐浸食性と併せて、翼の信頼性は著しく向上する。

(実施例)

次に、本発明の実施例を説明する。

12Cr鋼製の翼に、次表に示す各高硬度粒子を含有する硬質化物質の粉末を連続的に供給し、レーザービームにより厚さ約2mmの表面硬化層を形成した。レーザービームの照射条件は出力3kW、移動速度0.3m/min、粉末供給量は500g/minである。

(以下余白)

表

試験材 No	高硬度 粒子	含有量 (%)	表面硬 (HV)
11	TiC	15	900
12	"	30	1030
13	"	60	1170
22	WC	60	1110
32	TiN	60	1040
42	BN	60	1210
52	TiB ₂	60	1190
62	Cr ₂ O ₃	60	1050
比較材	ステライト	-	470

上記実施例におけるNi-Cr-Fe合金は、翼母材の化学組成に近い12%Cr-1%Ni-残部Feであり、この合金の粉末と、上表に示す高硬度粒子を15~60重量%の範囲で含有量を変えて硬質化物質を形成している。

得られた表面硬化層の硬さは、上表から明らかのように、従来材のステライトに比べ、それぞれ

2倍以上の高硬度にあり、また、図に示すようにエロージョン減量(浸蝕量)もステライトの約1/2以下に減少している。なお、図の縦軸のエロージョン減量は従来材のステライトを1にした時の比で表してある。

上記実施例では、翼材に代表的な12Cr鋼を用いたが、翼材として使用されている17-4PH鋼、チタン合金などの翼材にも上記方法が適用可能な事は言うまでもない。

また、硬質化物質の供給方法としては、上述のように粉末または棒状の硬質化物質を連続的に供給する方法に代え、硬質化物質を予め溶射等により翼表面に付着させた後、高エネルギービームにより再度溶融して翼母材と融合させることによっても同等の効果をを得ることができる。

なお、本発明は上記した蒸気タービン低圧部のドレン浸食防止ばかりでなく、蒸気タービンの高圧部や中圧部のタービン翼で生じる酸化スケールによる浸食、あるいはガスタービンなどにおける砂やほこり等の固体粒子による浸食に対しても有

効である。

[発明の効果]

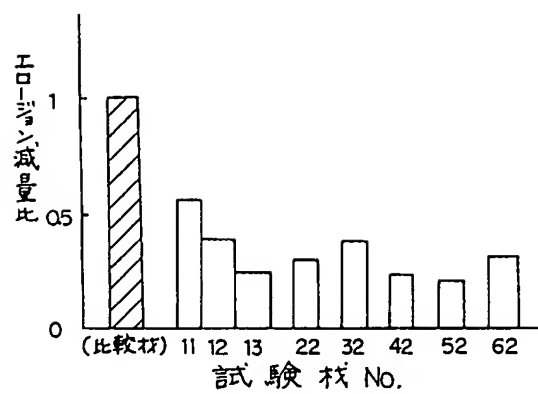
以上説明したように本発明によれば、タービン翼の一部に高硬度をもつ表面硬化層を容易に形成することができ、耐浸食性を飛躍的に向上させることができる。

さらに本発明では、表面硬化層と翼母材とを同時に溶融し、融合するため、その密着性は著しく高く、高耐浸食性と併せて、翼の信頼性を著しく向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明により表面強化処理を施したタービン翼の浸食(エロージョン)試験結果を示すグラフである。

代理人 弁理士 則 近 彦 佑
同 弟子丸 健



第 1 図